

UNIDADES DE MANIOBRA ESTÁTICA PARA COMPENSACIÓN DEL FACTOR DE POTENCIA

SERIE EM.

(Patente CIRCUTOR Nº 542258)

MANUAL DE INSTRUCCIONES
M98116701-20 / 07A

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN

Los módulos de maniobra de la serie **EM...** constituyen el bloque básico para la construcción de baterías estáticas para la compensación del factor de potencia. Estas baterías emplean **tiristores** en vez de los clásicos contactores para la conexión de condensadores y resultan idóneas en instalaciones en las que la corriente de carga presenta fluctuaciones rápidas y muy grandes (cambios de carga en intervalos que van desde unas pocas décimas de segundo a algunos segundos). Las ventajas de este sistema son la conexión a tensión cero y la desconexión a corriente cero, permitiendo cadencias de maniobra de hasta 20ms

Cada módulo EM sirve para la conexión de un paso de condensador. Debe tenerse en cuenta además, que un equipo con módulos de maniobra estáticos requiere emplear un regulador rápido **COMPUTER ..f** para poder dar respuesta a las oscilaciones de carga antes mencionadas.

2 TIPOS

La gama de módulos de maniobra estáticos está formada por cuatro grandes grupos:

- Trifásicos con fusibles , tipos EMF-xx/xxx
- Trifásicos sin fusibles , tipos EMB- xx/xxx

Nota: El símbolo x , significa un número o carácter de referencia variable según tipo.

Dentro de cada uno de estos grupos existen diferentes tipos según la tensión de alimentación y la potencia del condensador que permiten maniobrar (ver tablas 1 a 4).

En lo que sigue se designaran genéricamente todos ellos como **módulos EM** , cuando deseamos referirnos a características comunes a todos los tipos.

TABLA 1.- Módulos EMF trifásicos
(Fusibles incorporados)

CÓDIGO	TENSIÓN	TIPO	POTENCIA (kvar)	PERDIDAS (W)
R41133	380-400V	EMF-40/400	40	115
R41136	380-400V	EMF-60/400	60	175
R41137	380-400V	EMF-80/400	80	230
R41111	220-240 V	EMF-25/230	25	125
R41112	220-240 V	EMF-37,5/230	37,5	190
R41114	220-240 V	EMF-45/230	45	225

TABLA 2.- Módulos EMB trifásicos (Deben incorporarse fusibles externos)

CÓDIGO	TENSIÓN	TIPO	POTENCIA (kvar)	FUSIBLES EXTERNOS	TIPO
R41233	380-400V	EMB-40/400	40	80 A	gl
R41236	380-400V	EMB-60/400	60	125 A	gl
R41237	380-400V	EMB-80/400	80	160 A	gl
R41211	220-240 V	EMB-25/230	25	80 A	gl
R41212	220-240 V	EMB-37,5/230	37,5	125 A	gl
R41214	220-240 V	EMB-45/230	45	160 A	gl

Nota: Las pérdidas son aprox. las mismas que para módulos EMF del mismo calibre

2.1 Características técnicas de los módulos EM.

Tensiones estándar (circuito de potencia)	400 Vca / 230 Vca (otros valores hasta 690 Vca , bajo demanda)
Frecuencia	50 / 60 Hz indistintamente
Potencia nominal de C a maniobrar	ver tabla de tipos
Capacidad de sobrecarga.	1,5 Inom durante 1 minuto.
Protecciones	
Fusibles	Fusibles NH adecuados al calibre
dV/dt	RC protección a 1000 V/µs
Termostato	90 ºC (Impide habilitación, circuito A-C)
di/dt	100 A/µs (L= 12µH , no incluida, debe montarse en serie con el condensador)
Temperatura ambiente máx	40 ºC
Temperatura máx del disipador	80 ºC
Protección	IP00
Dimensiones	ver figura 1
Distancias de montaje	
Peso	10,5 kg.

Mando del interruptor estático:

Tensión de alimentación auxiliar B1-B2	400 Vca / 230 Vca Indicada en etiqueta
Forma de mando	Contacto libre de tensión entre los terminales A y C (ver tabla 5)
V_{A-C} a circuito abierto	18 V cc
I_{A-C} a circuito cerrado	< 1mA

Tabla 5.- Forma de Conexión-Desconexión

Terminales A-C	**ESTADO DEL INTERRUPTOR ESTÁTICO**
CIRCUITO ABIERTO	DESCONECTADO
CIRCUITO CERRADO	CONECTADO

Normas: EN 60.439 (IEC 439 , UNE 20 098) , IEC 146 , CSA 22.2 Nº14

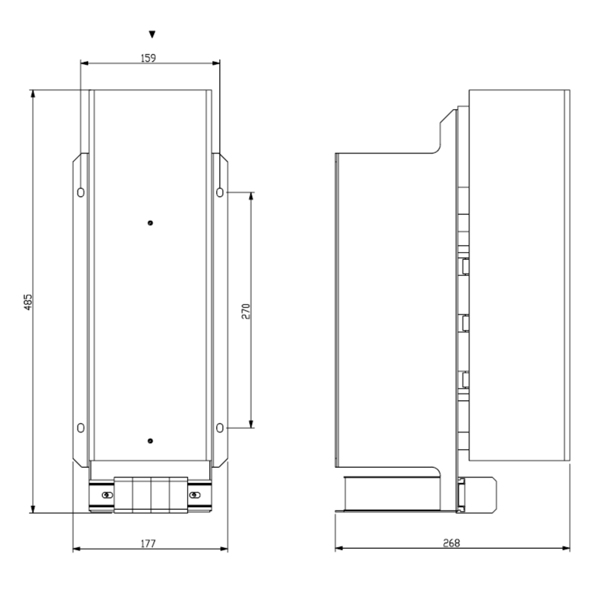
Accesorios: COMPUTER...f , Transformadores de corriente serie TP , Condensadores de 6 bornes

Nota: Bajo demanda pueden construirse módulos para trabajar con tensiones de red hasta 550 V_{RMS}. La placa CPCm y el bloque de potencia a partir de 440 V son especiales, previstas para la mayor tensión.

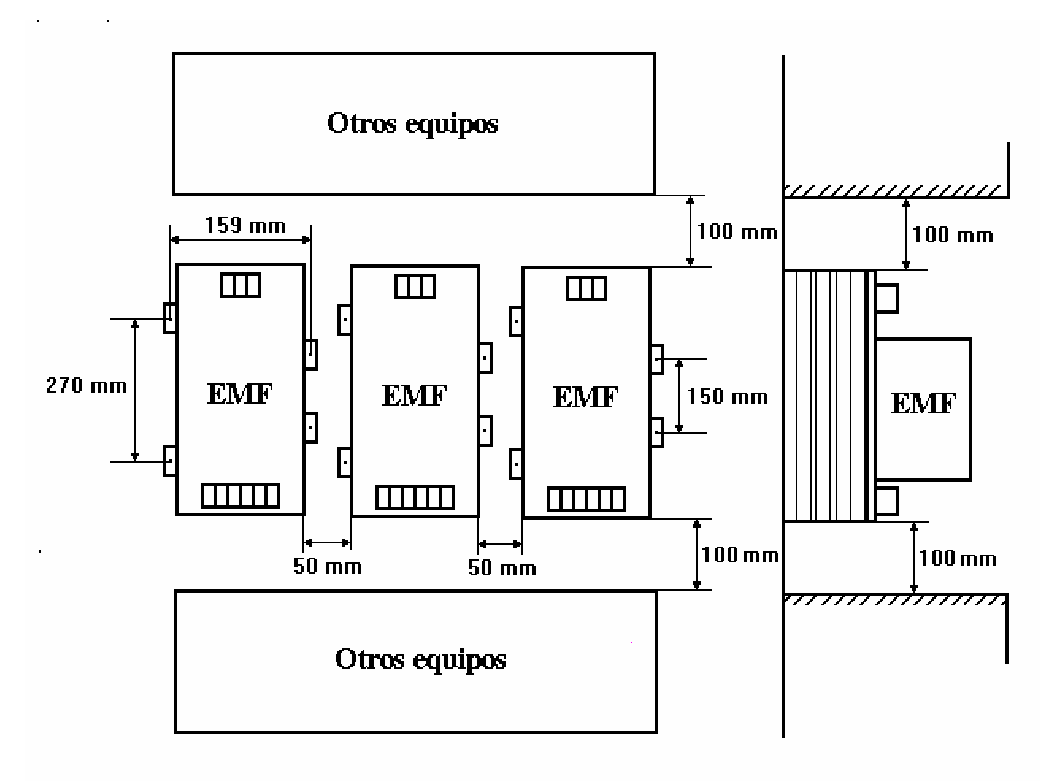
3 INSTRUCCIONES DE MONTAJE DE LOS MÓDULOS EMF Y EMB.

Para el buen funcionamiento de los módulos de conexión estática, deben respetarse las siguientes condiciones de instalación:

- Como norma general, los módulos se instalarán en el interior de un armario. Deben cuidarse sobre todo las condiciones de **ventilación.** Deben dejarse unos espacios mínimos de separación entre los módulos EM y otros elementos del cuadro tal como se indica en la figura 1.



a) Dimensiones



b) Distancias mínimas para refrigeración

Figura 1.- Dimensiones y distancias mínimas de montaje

- Como regla aproximada, el sistema de ventilación del armario debe proporcionar un caudal de 6 m^3/h por cada kW de pérdidas en total (incluyendo todos los elementos del armario: cables, lamparas, contactores, bobinas, etc.)
- Los módulos se colocarán de forma que las aletas de ventilación queden siempre en posición vertical. No debe impedirse además la circulación de aire tapando dichas aletas de ventilación con cables u otros dispositivos.
- No debe montarse el módulo EM próximo a focos de calor. La temperatura máxima ambiente, en el interior del armario no debe superar los 45 ºC.

4 CONEXIONADO DE EQUIPOS BASADOS EN LOS MÓDULOS EM.

Para la construcción de equipos de compensación de factor de potencia, basadas en módulos EM deben tenerse en cuenta los siguientes puntos:

- Para esta aplicación se utilizan módulos EMF o EMB trifásicos y condensadores monofásicos o trifásicos con 6 bornes (formados internamente por tres condensadores monofásicos). La conexión de un módulo EM al correspondiente escalón de condensadores debe hacerse como se indica en la figura 2.

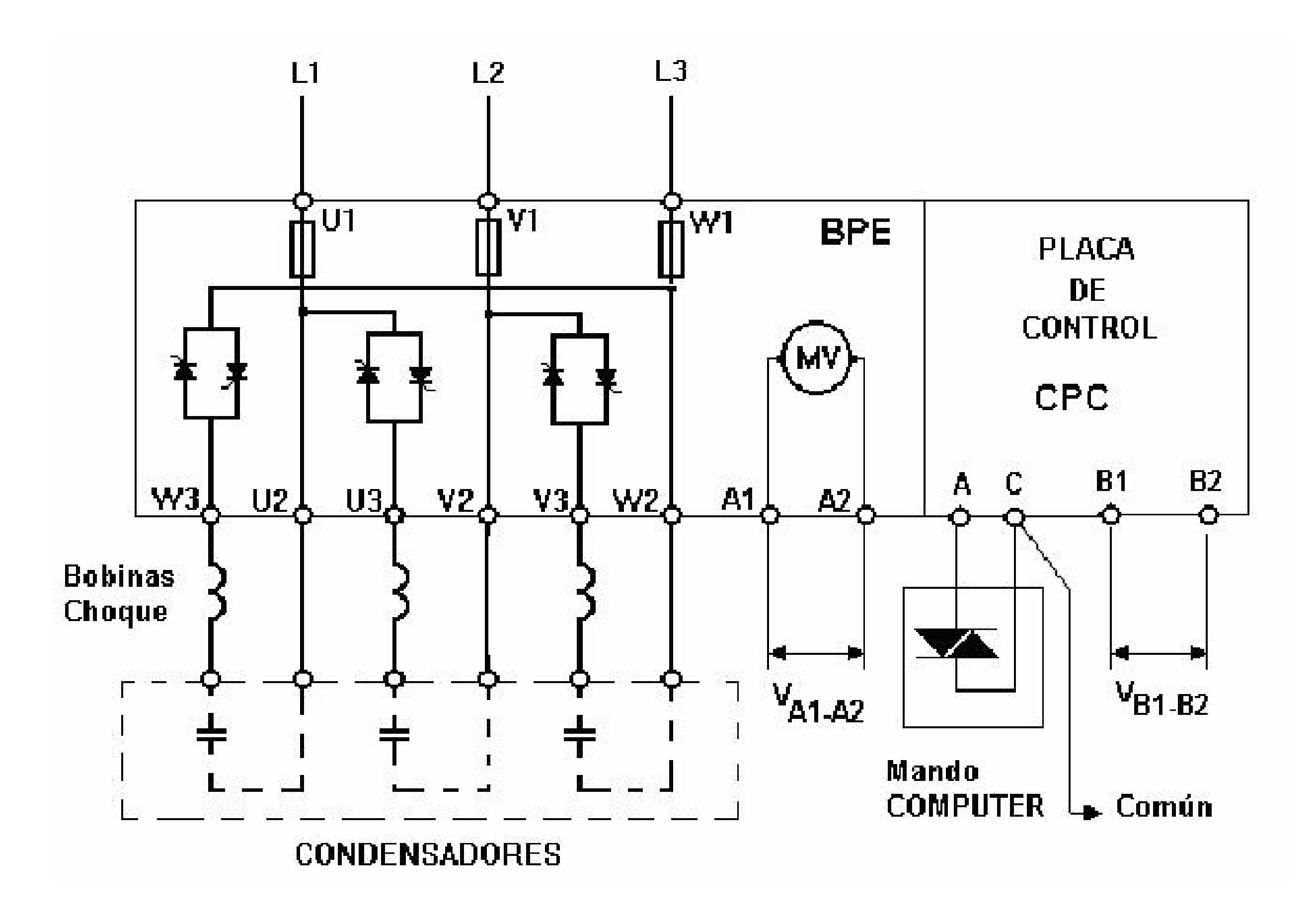


Figura 2.- Diagrama básico de conexión de un módulo EM trifásicos

- Los módulos EMF o EMB trifásicos se componen de tres ramas con dos tiristores en antiparalelo cada una. Cada módulo dispone de 3 bornes de entrada y 6 de salida.
- Los módulos EMB trifásicos deben protegerse con tres fusibles exteriores en serie con los conductores de línea L1, L2 y L3. Los calibres de dichos fusibles son los indicados en la tabla 2. En los módulos tipo EMF, los fusibles están incluidos en el módulo.

5 BLOQUES DE LOS MÓDULOS EM

Constan de dos partes fundamentales:
(Véanse las figuras 2 y 3)

5.1 Bloque de Potencia Estático (BPE)

Este bloque contiene dos tiristores por fase , los fusibles (sólo en módulos EMF) y el radiador de refrigeración con su correspondiente ventilador y termostato. El calibre de los componentes de potencia es el adecuado a la potencia del condensador que deben maniobrar.

5.2 Placa de Control de Paso por Cero (CPC)

La placa de control CPC recibe la orden de conexión o desconexión del interruptor estático , procedente del regulador (en general un COMPUTER...f) a través de los terminales A y C. La actuación del interruptor estático en función de la señal entre A y C se resume en la tabla 5 del apartado de características técnicas.

La placa dispone de 3 LED rojos, uno por fase, que indican el funcionamiento de cada fase. Dispone además de 12 terminales que se conectan a los bloques de tiristores a través de optoacopladores y extraen las señales de sincronismo que permiten controlar la conexión de cada fase al paso por cero de tensión. La alimentación de la placa es externa, a través de los bornes B1-B2 (tensión de mando B1-B2 indicada en la etiqueta de características). Los terminales de mando COM-ACT salen al exterior a los bornes C y A

Nótese que las señales de sincronismo entre la placa CPCm y los tiristores , se transmiten a través de optoacopladores, y el mando de tiristores a través de transformadores de impulsos, de forma que los circuitos electrónicos de control están aislados galvánicamente del circuito de potencia.

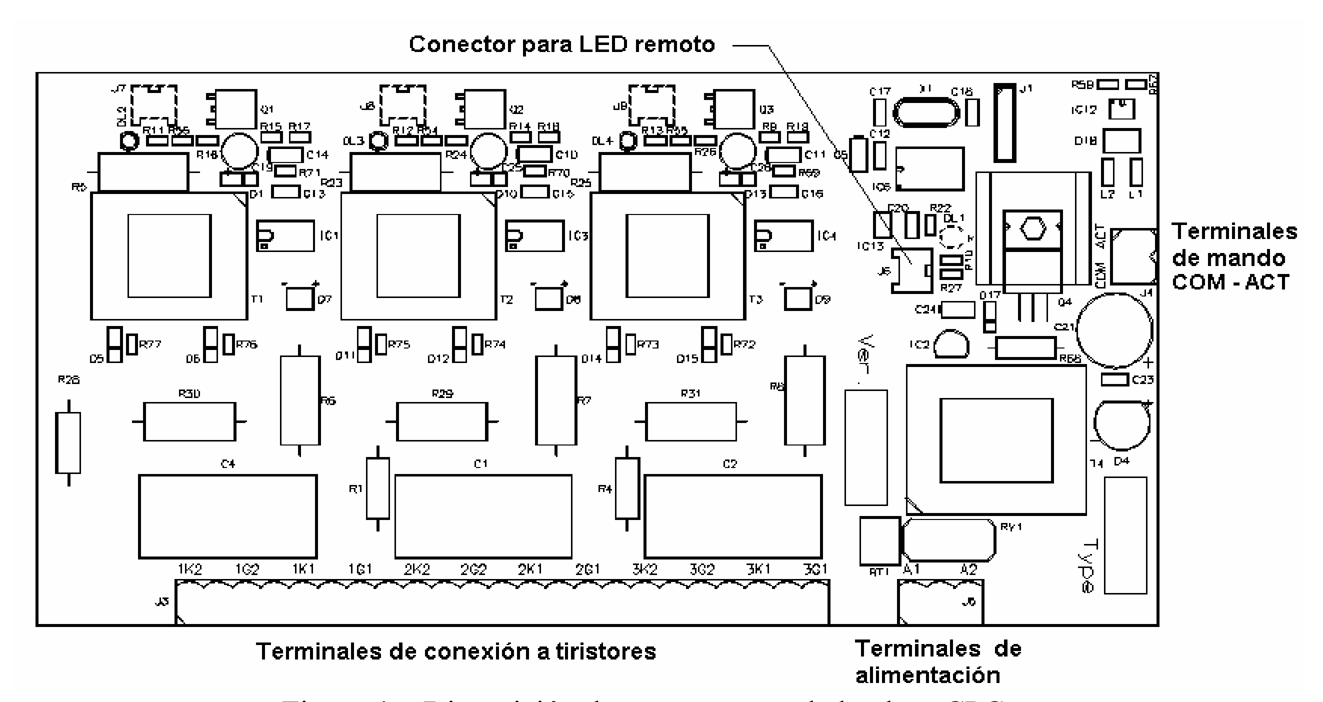


Figura 4 .- Disposición de componentes de la placa CPC

6 PUESTA EN MARCHA DE EQUIPOS ESTÁTICOS CON MÓDULOS EM

Para la puesta en marcha de un equipo estático con módulos EM se seguirán los pasos que se indican a continuación :

6.1 Comprobaciones iniciales (Antes de dar tensión)

- Comprobar que la tensión nominal del circuito de potencia, indicada en la etiqueta de características, coincide con la tensión nominal entre fases de la red a la cual deben conectarse los módulos EM.
- Comprobar que los módulos se alimentan con la tensión auxiliar de alimentación, indicada en la etiqueta como $V_{B1\text{-}B2}$
- Comprobar que las potencias de los módulos EM se corresponden con los calibres de los condensadores conectados a cada uno de ellos.
- Comprobar que las conexiones entre módulo EM y condensadores corresponden a la figura 2 ó 3.

- El conexionado externo de una batería estática es idéntico al de una batería convencional con contactores. En el apartado 10 puede verse un esquema que incluye el conexionado externo y el esquema interno de uno de los módulos EM , con su correspondiente placa CPC.
- Comprobar las conexiones al regulador de energía reactiva COMPUTER...f y al transformador de corriente (TI). Para detalles de ajuste del regulador, véase el manual del COMPUTER...f. Véase también en la figura 5 el emplazamiento correcto del transformador de intensidad (TI)

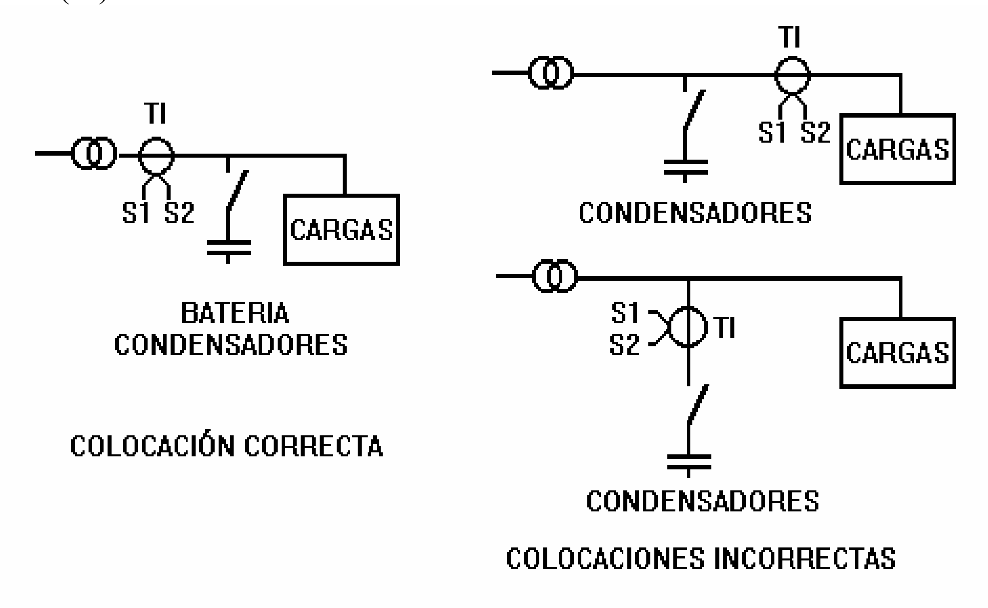


Figura 5.- Colocación del transformador de intensidad (TI)

6.2 Comprobaciones al dar tensión.

¡ ATENCIÓN! Antes de iniciar cualquier manipulación en el equipo debe dejarse un tiempo de 5 minutos sin alimentación, para descarga de los condensadores.

En baterías estáticas y con cargas fluctuantes , es normal que se conecten y desconecten los pasos de condensador de forma muy rápida. De todas formas, si la batería conecta y desconecta dichos pasos sin que fluctúe la carga, compruebe la conexión y ajustes del regulador.

7 LOCALIZACIÓN DE AVERÍAS.

Téngase en cuenta que la batería sólo debe funcionar si hay carga. Si al dar tensión al equipo éste presenta un funcionamiento anormal comprobar los siguientes puntos:

- Si no se ilumina el display del COMPUTER ...f , o da una luz muy tenue, comprobar que la tensión de alimentación es la correcta. Comprobar también los fusibles de mando.
- Si en el display del COMPUTER...f aparece alguna indicación de error, ver manual del regulador y comprobar las conexiones del transformador de intensidad.
- Si en el COMPUTER ... f se ilumina el LED marcado con C, indica que el regulador ve carga capacitiva. Si lo esperado es carga inductiva ver ajuste del regulador y comprobar el ajuste de fase del regulador y las conexiones del transformador de intensidad.
- En todo momento puede comprobar el número de pasos solicitados por el regulador por los LED encendidos. Comprobar si el número de pasos realmente conectados coincide con el mostrado por los LED del COMPUTER ..f.

- Para comprobar si un paso está conectado o no véase el LED verde de la carta CPC. Dicho LED verde y los tres LEDs rojos deben lucir simultáneamente, de lo contrario indica que alguna de las tres fases no funciona correctamente.
- Si se observa que uno de los pasos no conecta nunca , intente forzar su conexión conectando entre si los terminales A y C del módulo EM correspondiente. Si el paso conecta en modo forzado (medir corriente en las tres fases con una pinza amperimétrica) el defecto se encuentra en el COMPUTER o en el cableado.
- Si no llegan a entrar todos los escalones a pesar de que el regulador indica una falta de compensación , comprobar los ajustes (ver manual del regulador)
- Una vez la batería en marcha, comprobar que los condensadores consumen la corriente que les corresponde según su potencia (Indicada en la etiqueta de C). Un exceso de consumo puede ser debido a una tensión excesivamente alta o a la presencia de armónicos.
- En caso de observar alguna anomalía que no puede resolverse con las indicaciones anteriores, contacte con el servicio técnico de CIRCUTOR S.A.

¡IMPORTANTE!

Se recomienda comprobar la temperatura de los radiadores al cabo de 1 hora de funcionamiento. No debe superar los 80ºC. Caso contrario revisar la ventilación.

8 MANTENIMIENTO

8.1 Inspección anual:

- Inspeccionar visualmente la batería y comprobar la temperatura de los condensadores y radiadores.
- Comprobar que funcionan todos los pasos. Caso contrario revisar fusibles.
- Verificar las tensiones de alimentación.
- Verificar la corriente de los condensadores. Un exceso puede ser síntoma de presencia de armónicos y una corriente baja puede indicar deterioro del condensador.
- Comprobar que no hay bornes de potencia con conexiones flojas.

9 SERVICIO TÉCNICO Y GARANTÍA

CIRCUTOR garantiza sus productos contra todo defecto de fabricación por un período de 1 año a partir de la fecha de entrega. La garantía no cubre los elementos de protección (fusibles) ni los elementos de maniobra sujetos a desgaste natural.

Esta garantía quedará sin efecto en caso de manipulación errónea o en caso de no respetar las condiciones de instalación.

CIRCUTOR pone a su disposición los servicios de ASESORÍA Y ASISTENCIA TÉCNICA.

10 ESQUEMA BÁSICO DE CONEXIONES INTERNAS Y EXTERNAS DE UN MÓDULO

